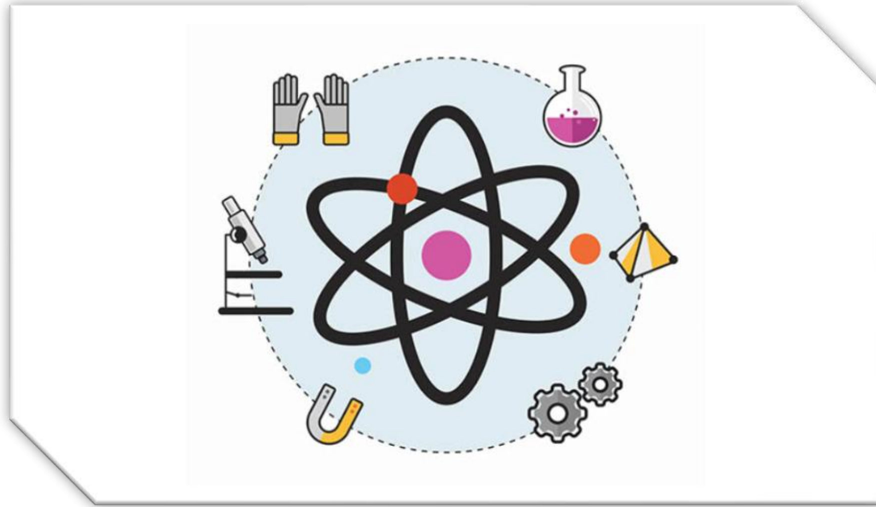
بحث عن

الذرة

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

ما هي الذرة

تعدُّ الذرة اللبنة الأساسية في الكيمياء، وهي أصغر قطعة من المادة وفيها الخصائص المميزة لأي عنصر كيميائي مثل الهيدروجين والأكسجين والكالسيوم والحديد والذهب والنيون، ويوجد أكثر من ٩٠ نوعًا من الذّرات في الطبيعة، ويشكل كل نوع عنصرًا مختلفًا، ويوجد بعض العناصر التي تحتوي على نوع واحد فقط من الذّرات مثل الذهب الذي يحتوي على ذّرات ذهب فقط، ويحتوي النيون على ذّرات نيون فقط وفي العناصر الأخرى تحتوي على خليط من أنواع مختلفة من الذّرات، وقد تتحد الذّرات كيميائيًا لتشكيل الجزيئات، وتتكون المادة من جزيئات وذّرات وأيونات (ذّرات مشحونة كهربائيًا أو مجموعات من الذّرات)، لذا فإن الذّرات هي المكون الأساسي للمادة، ونظرًا لأن الذّرات والأيونات والجزيئات صغيرة جدًا، فإن كوب من الماء على سبيل المثال يحتوي على كَمّيَّة كبيرة للغاية (حوالي ٨ × ١٠٢٤) من جزيئات الماء، ويتكون كل جزيء ماء بدوره من ذّرتي هيدروجين وذّرة أكسجين واحدة اندمجت مع بعضها كيميائيًا.

يُعدُّ فصل مجموعات كبيرة من الجزيئات أمرًا سهلًا، وذلك يحتاج كَمّيَّة من الطاقة لكسر الروابط الكيميائية التي تربط الذّرات ببعضها البعض في الجزيئات. اعتقد العلماء منذ فترة طويلة أن الذّرات عبارة عن جسيمات أولية ليس لها بنية يمكن تمييزها ولا يمكن تفكيكها، ومنذ نهاية القرن التاسع عشر تم اكتشاف أن الذّرات نفسها تتكون من جسيمات أصغر، ومع ذلك فهي تتطلب قدرًا كبيرًا من الطاقة لتفكيك الذّرة إلى مكوناتها، ويتضمن تقسيم لب الذّرة تفاعلات نووية وليس تفاعلات كيميائية عادية، حيث تُطلق التفاعلات النووية كميات هائلة من الطاقة وتستخدم في محطات الطاقة النووية والأسلحة النووية.

جميع الذّرات لها نفس الحجم تقريبًا وهي بالغة الدِقة، فمثلًا تبلغ حوالي ٥٠ مليون ذّرة من المادة الصلبة مصطفّة في صف واحد ١ سم، وبالتالي فإن الذّرات صغيرة جدًا بحيث لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو باستخدام المجاهر العادية، لذلك يستخدم العلماء تقنيات ومجاهر خاصة بما في ذلك مجاهر المسح النفقي للحصول على صور للذّرات، كما أنهم يدرسون الذّرات والأجزاء المكونة لها من خلال مجموعة متنوعة من الوسائل غير المباشرة.

أجزاء الذّرة

- تتكون الذّرات من ثلاثة أنواع أساسية من الجسيمات، البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. وتُعرف هذه الجسيمات بالجسيمات دون الذّرية، ويكون اثنان من ثلاثة أنواع من هذه الجسيمات الأساسية في الذّرة مشحون كهربائيًا.
- وتتكون معظم الذّرة من مساحة فارغة، تتركز كتلتها في المركز الذي يدعى النواة، وتتكون النواة من البروتونات والنيوترونات. وكما تشير أسماؤها فإن البروتونات لها شحنة كهربائية موجبة، بينما النيوترونات متعادلة كهربائيًا، وبشكل عام فالنواة لها شحنة موجبة، ويمكن أن تحتوي النوى على ما يقرب من ١ إلى ٣٠٠ بروتون ونيوترون، لذلك تختلف كتلتها.
- وتدور حول النواة سحابة من الإلكترونات سالبة الشحنة، والإلكترونات هي أخف الجسيمات المشحونة في الطبيعة أما البروتونات والنيوترونات فهي أكبر بنحو ١٨٣٦ مرة، وتمثل النواة ٩٩,٩٪ من كتلة الذّرة.
- إنَّ البروتونات والنيوترونات والإلكترونات هي جسيمات طويلة العمر موجودة في الذّرات العادية التي تتشكل بشكل طبيعي، ويمكن العثور على جسيمات دون ذّرية أخرى بالاشتراك مع هذه الأنواع الثلاثة من الجسيمات، ولا يمكن تشكيلها إلا بإضافة كميات هائلة من الطاقة. وبالإضافة إلى ذلك تتكون البروتونات والنيوترونات نفسها من جسيمات أصغر تُعرف باسم الكواركات. لا يمكن اختزال الإلكترونات والكواركات أو فصلها إلى مكونات أصغر لذا فهي جسيمات أولية.

الخصائص الأساسية للذرّة

العدد الذّري

يحتوي كل عنصر كيميائي على عدد مختلف من البروتونات في ذّراته، فتحتوي ذّرة الهيدروجين مثلًا وهي أبسط ذّرة وأخفها على بروتون واحد، بينما تحتوي ذّرة الهليوم على بروتونين وذّرة الكربون لها ستة وتحتوي ذّرة الفضة على ٧، ويحتوي اليورانيوم وهو أثقل عنصر موجود بشكل طبيعي على ٩٢ بروتونًا لكل ذّرة. وقد حدد العلماء لكل عنصر عددًا

ذرّيًا يساوي عدد البروتونات في نواة الذّرة، فالعدد الذري للهيدروجين هو ١ والهيليوم ٢ والكربون ٦.

وتحتوي الذّرة العادية على الإلكترونات والتي يكون عددها مساويًا لعدد البروتونات وبالتالي فإن العدد الذّري لعنصر ما يخبر أيضًا عدد الإلكترونات الموجودة في ذّراته. إن عدد الإلكترونات وترتيبها هو الذي يحدد كيفية تفاعل ذّرة ما مع أخرى، ونظرًا لأن العدد الذّري يحدد عدد الإلكترونات في الذّرة فإنه يكشف أيضًا عن السلوك الكيميائي للذّرة. ولهذا السبب فإن العدد الذّري هو أهم سمة من سمات الذّرة، وفي الجدول الدوري يتم ترتيب العناصر حسب أعدادها الذّرية.

النظائر وعدد الكتلة

يؤثر عدد النيوترونات في النواة على كتلة الذّرة ولا يؤثر على خصائصها الكيميائية، وهكذا فإن النواة المكونة من ستة بروتونات وستة نيوترونات سيكون لها نفس الخصائص الكيميائية لنواة بها ستة بروتونات وثمانية نيوترونات، وعلى الرغم من أن كلاهما سيكون لهما كتل مختلفة يُقال إن النوى التي تحتوي على نفس عدد البروتونات ولكن بأعداد مختلفة من النيوترونات هي نظائر لبعضها البعض.

جميع نظائر العنصر لها نفس العدد الذّري، وللتمييز بينهما يتم إعطاء عدد لكتلتها وعدد الكتلة للنظير يساوي عدد البروتونات بالإضافة إلى عدد النيوترونات، ويحتوي نظير الكربون على ستة بروتونات وستة نيوترونات عدد كتلته ١٢ ويسمى الكربون -١٢، والنظير المكون من ستة بروتونات وثمانية نيوترونات هو الكربون -١٤.

يُعطي العدد الكتلي الكتلة النسبية للذّرة مقارنة بالذّرات الأخرى، فكتلة ذّرة الكربون -١٤ أكبر من كتلة ذّرة الكربون -١٢، وبالمثل فإن ذّرة اليورانيوم ٢٣٥ أكبر بكثير من ذرة الكربون ١٤، لكن يُلاحظ أن العدد الكتلي للذّرة لا يتطابق تمامًا مع كتلتها.

الكتلة الذّرية (أو الوزن الذري)

وهي واحد على اثني عشر كتلة ذرة كربون -١٢ أو ١,٦٦٠٥٣٨٨× ١٠-٢٤ جرام، وبالتالي فإن الكتلة الذرية لنظير الكربون ١٢ هي ١٢.

ومع ذلك فإن الكتلة الذرية لعنصر الكربون مختلفة ١٢,٠١١، وذلك لأن الكتلة الذرية لعنصر ما تأخذ في الاعتبار الوفرة الطبيعية لنظائره المختلفة، ولكل منها كتلة مختلفة، ويتم تحديده من عينات أعداد كبيرة من الذّرات التي تحتوي على التوزيع المعتاد لنظائر العنصر في الطبيعة، وتمثل الكتلة الذّرية متوسط كتلة الذّرات في العينة.

الشحن الكهربائي والأيونات

ترتبط أجزاء الذرّة ببعضها البعض عن طريق القوى الكهربائية، ونظرًا لأن الشحنات الكهربائية المعاكسة تجتذب بعضها البعض فهناك قوة جذب بين الإلكترونات سالبة الشحنة والبروتونات موجبة الشحنة، هذه القوة هي التي تحافظ على الإلكترونات في مدار حول النواة، مثل الطريقة التي تبقي بها الجاذبية الأرض في مدار حول الشمس، ولا يمكن للإلكترونات أن تكون على مسافة عشوائية من النواة بل توجد فقط مواقع محددة معينة تسمى المدارات المسموح بها.

وتحتوي الذّرة على نفس عدد الإلكترونات والبروتونات ولكل منهما شحنة كهربائية من نفس الحجم، لذا تلغي الإلكترونات سالبة الشحنة والبروتونات موجبة الشحنة بعضها البعض وبالتالي فإن الذّرة ككل محايدة كهربائيًا، ومع ذلك ففي بعض الأحيان قد تكتسب أو تفقد الذّرة إلكترونات وتصبح ذات شحنة موجبة أو سالبة وتسمى أيون.

حقائق عن الذرّة

- الذرات هي أصغر الجسيمات التي تتكون منها العناصر ويحتوي كل عنصر على عدد مختلف من البروتونات. على سبيل المثال، تحتوي كل ذرات الهيدروجين على بروتون واحد بينما تحتوي كل ذرات الكربون على ستة بروتونات. تتكون بعض المواد من نوع واحد من الذرات (مثل الذهب)، بينما تتكون مادة أخرى من ذرات مرتبطة ببعضها البعض لتكوين مركبات مثل كلوريد الصوديوم.

- معظم مساحة الذرة فارغ، فنواة الذرة شديدة الكثافة وتحتوي تقريبًا على كل كتلة كل ذرة. وتساهم الإلكترونات بكتلة قليلة جدًا في الذرة حيث أن ١٨٣٦ إلكترونًا تساوي حجم بروتون واحد وتدور بعيدًا جدًا عن النواة بحيث تكون كل ذرة مساحة فارغة بنسبة ٩٩,٩٪. إذا كانت الذرة بحجم ساحة رياضية، فإن النواة ستكون بحجم حبة البازلاء. على الرغم من أن النواة أكثر كثافة مقارنة ببقية الذرة، إلا أنها تتكون أيضًا بشكل أساسي من مساحة فارغة.
- هناك أكثر من ١٠٠ نوع مختلف من الذرات، يوجد حوالي ٩٢ منها بشكل طبيعي، بينما يتم صنع الباقي في المختبرات. كانت أول ذرة جديدة صنعها الإنسان هي التكنيتيوم، والتي تحتوي على ٤٣ بروتونًا. يمكن صنع ذرات جديدة بإضافة المزيد من البروتونات إلى نواة الذرة. ومع ذلك، فإن هذه الذرات أو العناصر الجديدة غير مستقرة وتتحلل إلى ذرات أصغر على الفور.
- تتجمع مكونات الذرة معًا بواسطة ثلاث قوى وترتبط البروتونات والنيوترونات ببعضها البعض بواسطة القوى النووية القوية والضعيفة. يحمل التجاذب الكهربائي الإلكترونات والبروتونات بينما يطرد التنافر الكهربائي البروتونات بعيدًا عن بعضها البعض، فإن القوة النووية الجاذبة أقوى بكثير من التنافر الكهربائي. القوة الشديدة التي تربط البروتونات والنيوترونات معًا أقوى بـ ١٠٣٨ مرة من الجاذبية، لكنها تعمل على مدى قصير جدًا لذلك يجب أن تكون الجسيمات قريبة جدًا من بعضها البعض لتشعر بتأثيرها.
- الذرات صغيرة جدًا حيث يبلغ متوسط حجم الذرة حوالي عُشر جزء من المليار من المتر. وأكبر ذرة وهي ذرة السيزيوم أكبر بحوالي تسع مرات من أصغر ذرة وهي ذرة الهيليوم. وعلى الرغم من أن الذرات هي أصغر وحدة في العنصر، إلا أنها تتكون من جسيمات أصغر تسمى الكواركات واللبتونات، وتتكون كل من البروتونات والنيوترونات من ثلاثة كواركات.
- أكثر أنواع الذرات وفرة في الكون هي ذرة الهيدروجين. ما يقرب من ٧٤٪ من الذرات في مجرة درب التبانة هي ذرات هيدروجين.
- يوجد في جسم الإنسان حوالي ٧ مليار ذرة ويتم استبدالها بحوالي ٩٨٪ منها كل عام.